

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-257762

(43)Date of publication of application : 18.11.1991

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 02-056870

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD  
MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 07.03.1990

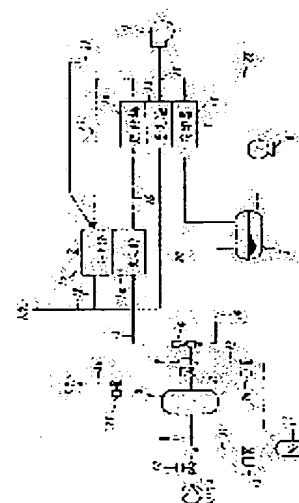
(72)Inventor : IWASA NOBUHIRO  
TAGUMA YOSHIYUKI

## (54) FUEL CELL POWER GENERATING SYSTEM, AND ITS NITROGEN PURGE METHOD AND TEMPERATURE RAISING METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To carry out nitrogen purging in a short time by feeding the nitrogen from a nitrogen feeding pipe from the downstream side of a desulfurizer through a cutoff valve.

CONSTITUTION: A nitrogen feeding pipe 23 linking to a nitrogen device 11 provided at the downstream side of a desulfurizer 3 through a cutoff valve 24 is provided, and when the system is stopped, the cutoff valves 10 and 25 on material fuel feeding pipes 8 and 9 are closed, and at the same time, a cutoff valve 27 on an atmosphere discharge pipe 26 is opened while cutoff valves 13 and 24 on nitrogen feeding pipes 12 and 23 are opened, so as to start the nitrogen purging in an inflammable gas system. That is, the desulfurizer 3 and the inflammable gas system at the rear stream side including a reformer 2 and a fuel cell main body 1 are separated from each other, and the nitrogen purging is carried out. As a result, the hydrocarbon fuel in the desulfurizer 3 is never fed to the reformer 2 after the nitrogen purging is started. Consequently, the nitrogen purging in the inflammable gas system at the rear stream side including the reformer 2 and the fuel cell main body 1 can be finished in a short time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-257762

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 M 8/04

識別記号

S  
J

庁内整理番号

9062-4K  
9062-4K

⑬公開 平成3年(1991)11月18日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑭発明の名称 燃料電池発電システム及びその窒素バージ方法並びに昇温方法

⑰特 願 平2-56870

⑱出 願 平2(1990)3月7日

⑲発明者 岩 佐 信 弘 大阪府大阪市西区千代崎3丁目2番95号 大阪瓦斯株式会社  
社エネルギー変換技術室内

⑲発明者 田 熊 良 行 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番2号 三菱電機株式会社  
神戸製作所内

⑲出願人 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市中央区平野町4丁目1番2号

⑲出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑲代理人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

燃料電池発電システム及び

その窒素バージ方法並びに昇温方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 燃料電池本体と、原燃料を水蒸気と反応させて水素ガスを生成する改質器と、前記改質器の上流側に配設された脱硫器とから構成される燃料電池発電システムにおいて、前記脱硫器の下流側にシャ断弁を介して配設された窒素設備につながる窒素供給管を備えたことを特徴とする燃料電池発電システム。

(2) 燃料電池本体と、原燃料を水蒸気と反応させて水素ガスを生成する改質器と、前記改質器の上流側に配設された脱硫器とから構成される燃料電池発電システムにおいて、前記脱硫器の下流側にシャ断弁を介して窒素設備につながる窒素供給管を接続し、システムの停止時に前記シャ断弁を開いて前記脱硫器の下流側から前記改質器の窒素バージを行うようにしたことを特徴とする燃料電池

発電システムの窒素バージ方法。

(3) 燃料電池本体と、原燃料を水蒸気と反応させて水素ガスを生成する改質器と、前記改質器の上流側に配設された脱硫器とから構成される燃料電池発電システムにおいて、前記脱硫器の下流側にシャ断弁を介して窒素設備につながる窒素供給管を接続し、システムの起動時に前記シャ断弁を開いて前記脱硫器の下流側から前記改質器へ窒素を供給して前記改質器の昇温を行うようにしたことを特徴とする燃料電池発電システムの昇温方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は原燃料、例えば炭化水素燃料を水蒸気と反応させて水素ガスを生成する燃料電池発電システムに関するものである。

(従来の技術)

原燃料、例えば炭化水素燃料を水蒸気と反応させて水素ガスを生成する改質装置は、都市ガスプラント、アンモニア合成プラント等の産業用に広く使用されている。最近実用化を目指して盛んに

開発が進められている燃料電池発電プラントにも改質装置が使用されている。改質装置は、触媒を用いて上記の反応（改質反応）を行わせる改質器の他、前処理工程として燃料中の硫黄（S）成分を除去する脱硫器を含む。このような改質装置を使用した燃料電池発電システムの従来技術として、例えば昭和63年9月・新エネルギー総合開発機構発行「昭和62年度研究成果年報（Ⅱ）」に開示されたものがあり、その概要を第3図に示す。第3図において、(1)は燃料極(1a)、空気極(1b)、冷却(1c)から成る燃料電池本体、(2)は炭化水素燃料（原燃料）を水蒸気と反応させて水素を多く含む改質ガスを生成する改質器で、反応部(2a)とバーナ部(2b)とで構成されている。(3)は原燃料中の硫黄（S）成分を除去する脱硫器、(4)は原燃料を水蒸気と混合昇圧するエジェクタ、(5)は水蒸気分離器、(6)は電池冷却水ポンプ、(7)は空気ブロウ、(8)、(9)は原燃料供給管、(10)は原燃料供給管(8)上に設けたシャ断弁、(11)は窒素設備、(12)は窒素供給管、(13)は窒素供給管(12)上に設けたシャ断弁、(14)はスチー

ム供給管、(15)は混合ガス供給管、(16)は改質ガス供給管、(17)は排可燃ガス管、(18)は排ガス管、(19)は反応空気供給管、(20)は排空気管、(21)は燃焼空気供給管、(22)は電池冷却水管である。

次に上記のように構成された従来のシステムの動作に付いて説明する。燃料電池本体(1)は燃料極(1a)、空気極(1b)、冷却器(1c)より構成され、燃料極(1a)に水素を多く含む改質ガス、空気極(1b)に空気を供給して酸化還元反応を行わせることにより電力を外部に取り出す。燃料極(1a)には反応用に水素を必要とし、このため、炭化水素燃料を水素リッチガスに改質する改質器(2)が組み合わされる。まず、天然ガス等の炭化水素燃料（原燃料）が入口の原燃料供給管(8)を経て脱硫器(3)に供給される。原燃料の中に含まれる硫黄（S）分が改質触媒を被毒させる恐れがあるため、脱硫器(3)が設置され、ここで、原燃料中の硫黄（S）分を吸着除去される。第3図に示す脱硫器(3)は、常温吸着型であり、硫黄（S）分の吸着剤として活性炭や金属系触媒などが使用される。脱硫器(3)を出た原

燃料は原燃料供給管(9)を経てエジェクタ(4)に送られる。エジェクタ(4)は水蒸気分離器(5)から供給される高圧のスチームを駆動力として、原燃料をスチームと混合昇圧する機能を有する。エジェクタ(4)において、原燃料とスチームが混合したあと、その混合ガス供給管(10)を通過して改質器(2)の反応部(2a)に送られる。反応部(2a)には改質触媒が充填され、そこで混合ガスはバーナ部(2b)より熱を与えられて改質反応を生じ、水素を主成分とする改質ガスに変換される。得られた改質ガスは、改質ガス供給管(11)を通過して燃料電池本体(1)の燃料極(1a)に供給され、そこで反応に消費される。消費された残りの余剰燃料は、排可燃ガス管(17)を通過して改質器(2)のバーナ部(2b)に送られ、そこで燃焼されて反応部(2a)に対し熱が与えられる。バーナ部(2b)から排出される燃焼排ガスは、排ガス管(18)を経て大気に放出される。空気ブロウ(7)からの空気の一部は反応空気供給管(19)を経て燃料電池本体(1)の空気極(1b)に供給され、そこで酸化反応に供給される。前述の燃料極(1a)への改質ガス供給、及

び空気極(1b)への空気の供給によって、燃料電池本体(1)内で酸化還元反応が行われ、電気出力が外部に取り出される。空気極(1b)で消費された残りの空気は、排空気管(20)を通過したあと、バーナ部(2b)からの排ガス管(18)に合流して大気に放出される。空気ブロウ(7)からの残りの空気は、燃焼空気供給管(21)を通過して改質器(2)のバーナ部(2b)へ供給され、そこで燃焼用空気として消費される。燃料電池本体(1)には、反応熱を除去する目的で冷却器(1c)が配置され、ここに電池冷却水が通水される。電池冷却水は水蒸気分離器(5)、電池冷却水ポンプ(6)、電池冷却水管(22)から構成されるループを循環し、燃料電池本体(1)の冷却器(1c)で奪われた熱はスチームの形で水蒸気分離器(5)に回収される。発生したスチームは、スチーム供給管(14)を経てエジェクタ(4)に供給され、前述の原燃料との混合に使用される。

さて、このような燃料電池発電システムにおいて、システムが停止するとき、系内に可燃ガスを残したままだと安全上問題があるため、系内の窒

素バージ用に窒素節義00が設置される。システムが停止したとき、原燃料供給管(8)上のしゃ断弁00を閉じ、窒素供給管00上のしゃ断弁00を開いて窒素設備00からの窒素を系内に送り込み、系内の可燃ガスを外部に追い出す。脱硫器(3)の上流側から窒素を供給することにより、可燃ガスを含む殆ど全ての機器、配管に対し窒素バージを行うことができる。可燃ガス系統の窒素置換を十分に行うために、系統容積の数倍の量の窒素バージが行われる。窒素バージ開始後、脱硫器(3)の容積分のバージが終了するまでの間はエジェクタ(4)を介してスチームを供給し続け、脱硫器(3)の容積分のバージ終了後はスチーム供給を停止する。(スチーム供給の遮断機構の図示は省略する)これは、窒素バージにより脱硫器(3)から押し出されてきた炭化水素燃料が適正な量のスチームを伴って正常な改質反応を継続することを期待するもので、脱硫器(3)の容積分バージが終了すればその必要はないものとしてスチームを停止させる。もし炭化水素燃料がスチームを伴わずに高温の改質器(2)の反応部

テム停止時に脱硫器(3)の上流側から窒素バージを行わせるものであり、脱硫器(3)に使用される常温の吸着型の触媒(脱硫触媒)は炭化水素燃料を吸着する性質を有するため、脱硫器(3)内の窒素バージに時間を要するという問題があった。金属系触媒を使用した脱硫器(3)について、都市ガス13Aを原燃料として運転した後窒素バージをかけたときの脱硫器(3)出口ガス成分を測定した結果の一例を第4図に示す。都市ガス13Aのガス成分は、メタン( $\text{CH}_4$ )88%、エタン( $\text{C}_2\text{H}_6$ )6%、プロパン( $\text{C}_3\text{H}_8$ )4%、ブタン( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )2%、脱硫器(3)容積は約0.6 $\text{m}^3$ 、窒素バージ流量は約20 $\text{Nm}^3/\text{h}$ である。脱硫触媒に吸着性がなければ、窒素バージによる脱硫器(3)内可燃ガス追い出しは数分程度で完了する筈であるが、第4図によれば、特に高分子量成分であるブタンが長時間にわたりゆっくりと排出され、数時間を経てもおおむね窒素置換が十分に行われていないことが示されている。これは脱硫触媒が都市ガス中の高分子量成分(ブタン等)を吸着する性質を有し、窒

(2a)に供給されると、そこで炭化水素が分解して改質触媒上にカーボン析出を起こし、運転上種々の弊害をもたらせる。必要量の窒素が供給されれば、しゃ断弁00を閉じて窒素バージを終了し、システムは停止状態へ移行する。窒素バージ完了後のシステム停止中は、そのまま系内を窒素で封じ込めておくか、或は外部から空気が侵入しない程度に微量の窒素バージを行うか、時々しゃ断弁00を開いて間欠的に窒素バージを行うなどの処置がとられる。システム起動時は、まず窒素供給管00上のしゃ断弁00を開いて系内に窒素を供給し、同時に改質器(2)のバーナ部(2b)で原燃料を直接燃焼し(回路は回示せず)、窒素を熱触媒体とした系内の昇温、いわゆる窒素昇温を行わせる。改質器(2)を始めとする系内の昇温が完了した後に、窒素供給管00上のしゃ断弁00を閉じ、原燃料供給管(8)上のしゃ断弁00を開いて原燃料を導入する。これにより改質反応が開始され発電が行われる。

(発明が解決しようとする課題)

上述した従来の燃料電池発電システムは、シス

素バージのときに吸着した炭化水素をゆっくりと離脱することの現象に基づくものである。

さて、このように脱硫器(3)内の窒素バージに時間を要することは、次に述べるとおりいくつかの不具合をもたらせる。まず一つ目として、システム停止時、窒素バージに伴って脱硫器(3)から排出される炭化水素がスチームを伴わずにそのまま高温の改質器(2)の反応部(2a)に導かれると、そこで炭化水素が分解し改質触媒上にカーボン析出が生ずる。カーボン析出は、改質触媒の活性を低下させたり、圧力損失を増加させるなど改質器(2)の運転に重大な悪影響を及ぼす。従来、脱硫器(3)の容積分の窒素バージが完了するまで(数分程度)の間、水蒸気分離器(5)からのスチームを併せて供給することでカーボン析出の防止を図っていたが、上述の如く脱硫器(3)からの炭化水素が容積分のバージ終了後も継続して排出されるため、スチーム停止後にカーボン析出の問題が発生していた。窒素バージは、可燃ガスを含む全系統の容積分を対象とするため、脱硫器(3)の容積分のバージ終了後

も所要量のバージ継続が必要である。脱硫器(3)の容積分のバージ終了後もスチームの供給を継続すればカーボン析出の問題はないが、残存炭化水素の量に見合う適正なスチーム量の調整は困難で、スチーム量が過剰になれば、燃料電池本体(1)に湿分の多いガスが供給され燃料電池本体(1)に対し不都合を招くといった問題点があった。

次に二つ目として、可燃ガス系統の窒素バージが十分に行われてないか、或は窒素バージを十分に行おうとすれば多くの時間と多量の窒素を必要とする。脱硫触媒に吸着作用がなければ系内可燃ガス追い出しは系統容積の数倍の量の窒素バージで十分であり、これには十数分程度の時間を要するのみであった。しかしながら第4図に示すとおり、脱硫触媒の吸着作用のため窒素バージ開始後も長時間にわたり可燃ガスが残り、従来のように十数分程度で窒素バージを止めれば系内には2%以上の可燃ガスを残したままとなり、安全上の問題があった。またこの可燃ガスを十分に追い出そうとすれば、少なくとも数時間以上の窒素バージ

が必要であり、システム停止に多大の時間がかかること及びその間膨大な窒素を消費するという問題があった。

さらに三つ目として、システム起動時の窒素昇温時に、脱硫器(3)から排出される炭化水素がスチームを伴わずにそのまま高温の改質器(2)の反応部(2a)に導かれ、そこで停止時と同様のカーボン析出が生ずる。システム起動時、脱硫器(3)の上流側から窒素が供給され、改質器(2)のバーナ部(2b)の燃焼によって系内の昇温が行われるが、このとき前回の運転で脱硫触媒に吸着された炭化水素が停止時の窒素バージ不十分のまま次の起動時に窒素の通気とともに排出されてそのまま改質器(2)に導かれていた。起動時の昇温中は、系内の昇温がまだ十分になされていないので、スチーム供給は不可能であり、スチームのない状態で炭化水素は昇温中の改質触媒に触れて容易にカーボン析出を起こしていた。

この発明は上記のような課題を解決するためになされたものであり、システム停止時にカーボン

析出を防止でき、システム起動時の昇温時にカーボン析出を防止できる燃料電池発電システムを得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明に係わる燃料電池発電システムは、脱硫器の下流側にシャ断弁を介して配設された窒素設備につながる窒素供給管を設けたものである。

また、別の発明に係わる燃料電池発電システムの窒素バージ方法は、脱硫器の下流側にシャ断弁を介して窒素設備につながる窒素供給管を接続し、システムの停止時にシャ断弁を開いて脱硫器の下流側から改質器の窒素バージを行うようにしたのである。

また、別の発明に係わる燃料電池発電システムの昇温方法は、脱硫器の下流側にシャ断弁を介して窒素設備につながる窒素供給管を接続し、システムの起動時にシャ断弁を開いて脱硫器の下流側から改質器へ窒素を供給して改質器の昇温を行うようにしたのである。

(作用)

この発明における燃料電池発電システムは、窒素設備につながる窒素供給管からの窒素をシャ断弁を介して脱硫器の下流側から供給する。

また、別の発明における燃料電池発電システムの窒素バージ方法は、システムの停止時にシャ断弁を開いて窒素設備につながる窒素供給管からの窒素を脱硫器の下流側から供給して改質器の窒素バージを行う。

また、別の発明における燃料電池発電システムの昇温方法は、システムの起動時にシャ断弁を開いて脱硫器の下流側から改質器へ窒素を供給して改質器の昇温を行う。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を第1図に基づいて説明する。第1図において、(1)～(22)は上述した従来システムの構成と同様である。(23)は脱硫器(3)の下流側の原燃料供給管(9)に接続し、窒素設備(24)からの窒素を供給する窒素供給管、(24)は窒素供給管(23)上に設けられたシャ断弁、(25)は脱硫器(3)の下流側の原燃料供給管(9)上あって窒素供給

管(23)の接続点の上流側に配置したシャ断弁。  
(26)は脱硫器(3)とシャ断弁(25)との間の原燃料供給管(9)上に設けた大気放出管。(27)は大気放出管(26)上に設けたシャ断弁である。

次に動作について説明する。システム運転中の動作は上述した第3図で説明した従来技術の動作と同様である。運転中は原燃料導入の状態にあり、原燃料供給管(8)、(9)上のシャ断弁(24)、(25)は開状態、窒素供給管(10)、(23)上のシャ断弁(21)、(24)及び大気放出管(26)上のシャ断弁(27)は閉の状態である。システムが停止すると、原燃料供給管(8)、(9)上のシャ断弁(24)、(25)を閉じると同時に、窒素供給管(10)、(23)上のシャ断弁(21)、(24)を開くとともに大気放出管(26)上のシャ断弁(27)を開いて可燃ガス系統の窒素バージを開始する。即ち、脱硫器(3)と、改質器(2)、燃料電池本体(1)を含む後流側の可燃ガス系統を切離して窒素バージを行う。これにより、従来技術で問題になった脱硫器(3)内の残存炭化水素燃料の改質器(2)への投入、カーボン析出の可能性が全くなくなる。窒素バージ開始後、

また、システム停止時の窒素バージの別実施例として、脱硫器(3)の容積分の窒素バージを従来技術のとおり行った後に、脱硫器(3)の下流側からの窒素バージに切替える方法がある。この場合、大気放出管(26)とシャ断弁(27)は不要である。システム停止時に先ず原燃料供給管(8)上のシャ断弁(24)を閉じ、窒素供給管(10)上のシャ断弁(21)を開いて脱硫器(3)の上流側より窒素バージを行う。このとき、脱硫器(3)内の炭化水素燃料が改質器(2)に供給されるため、スチームを併せて供給し、改質器(2)でのカーボン析出を防止する。脱硫器(3)の容積分の窒素バージが終了すれば、シャ断弁(21)を閉じ、シャ断弁(24)を開いて、脱硫器(3)の下流側からの窒素バージに切替え、その後スチームを停止する。脱硫器(3)の下流側からの窒素バージは、下流側が年ガス系統容積分の数倍分の量でよく、短時間で終了する。シャ断弁(21)、(24)の切替え後は脱硫器(3)の窒素バージは行われず、脱硫触媒に吸着した分の炭化水素燃料は残るが、上述の実施例と同様の理由で安全上の問題はない。この実施例では原燃料

脱硫器(3)内の炭化水素燃料が改質器(2)へ供給されることがないから、水蒸気分離器(5)からのスチーム供給はすぐに停止してよい。従来技術のように脱硫器(3)から炭化水素燃料が排出されることはないから、改質器(2)、燃料電池本体(1)を含む後流側の可燃ガス系統の窒素バージは、系統容積分の数倍分の量で十分であり、短時間(例えば+数分程度)で終了する。脱硫器(3)の窒素バージは、窒素供給管(10)より行われ、排出ガスは大気放出管(26)を経て大気へ放出される。やはり、脱硫触媒への炭化水素燃料の吸着により、長時間にわたり炭化水素燃料が排出されるが、脱硫器(3)はもともと常温動作であり、また窒素雰囲気であることから多少の可燃ガスを残しても安全上何等问题はない。したがって、脱硫触媒への吸着分まで可燃ガスを追いつく必要はなく、脱硫器(3)内の空間容積分の窒素バージを行えば十分であり、短時間で窒素バージは終了する。このような方法により、改質器(2)でカーボン析出を生ずることなく、短時間で効果的に窒素バージを行うことができる。

供給管(9)上のシャ断弁(27)はなくてもよいが、脱硫器(3)内の吸着可燃ガスの後流側への拡散移動を防ぐために設置した方が望ましい。この場合、シャ断弁(24)を開くと同時にシャ断弁(25)を閉じ、以後システム停止中はシャ断弁(25)を閉じたままとしておく。この実施例においても改質器(2)でカーボン析出を生ずることなく、短時間で効果的に窒素バージを行うことができる。

システム停止時の窒素バージのさらに別の実施例として、脱硫器(3)の窒素バージを全く行わず、脱硫器(3)内に原燃料を残したままにしておく方法がある。この場合、第1図において、大気放出管(26)、シャ断弁(27)、窒素供給管(10)、シャ断弁(21)が不要となる。システム停止時にシャ断弁(24)を開き、脱硫器(3)の下流側の可燃ガス系統の窒素バージを行うのみで、脱硫器(3)の窒素バージは行わない。シャ断弁(25)は窒素バージ開始とともに閉じ、脱硫器(3)内の可燃ガスの後流側への拡散移動を防止する。脱硫器(3)は常温動作であり、特に長時間の停止がない限り可燃ガスを内包したまま放

置しても安全上の問題はない。この場合も、上述した各実施例と同様の効果を奏する。尚、第1図の実施例では、窒素供給管(23)を脱硫器(3)とエジェクタ(4)との間の原燃料供給管(9)上に接続する例を示したが、これをエジェクタ(4)の下流側の混合ガス供給管(10)上に接続してもよく、上記実施例と同様の効果を奏する。

また、別の発明であるシステム起動時の昇温方法を第2図に基づいて説明する。第2図において、(1)~(10)、(14)~(22)は上述した従来システムの構成と同様である。(28)は脱硫器(3)の下流側の原燃料供給管(9)に接続し、窒素設備(11)からの窒素を供給する窒素供給管、(29)は窒素供給管(28)上に設けられたシャ断弁である。システム起動時に、シャ断弁(29)を開いて脱硫器(3)の下流側より昇温用の窒素を供給する。これにより、昇温用窒素が脱硫器(3)を通過することがなくなり、従来技術のように脱硫器(3)から排出される炭化水素で改質器(2)にカーボン析出を生ずるという問題は全くなくなる。あとは従来技術と同様にこの窒素供給と並行して

また、別の発明は、脱硫器の下流側にシャ断弁を介して窒素設備につながる窒素供給管を接続し、システムの停止時にシャ断弁を開いて脱硫器の下流側から改質器の窒素バージを行うようにしたので、カーボン析出を生ずることなく短時間で効果的な窒素バージが行える燃料電池発電システムの窒素バージ方法を得ることができる。

さらに、別の発明は、脱硫器の下流側にシャ断弁を介して窒素設備につながる窒素供給管を接続し、システムの起動時にシャ断弁を開いて脱硫器の下流側から改質器へ窒素を供給して改質器の昇温を行うようにしたので、カーボン析出を生ずることなく短時間で効果的な昇温を行える燃料電池発電システムの昇温方法を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による燃料電池発電システム及びその窒素バージ方法を示す系統図、第2図は別の発明による燃料電池発電システムの昇温方法を示す系統図、第3図は従来の燃料電池発電システムを示す系統図、第4図は従来の窒素

改質器(2)のバーナ部(2b)で原燃料を燃焼させて(回路は図示せず)系内の昇温を行う。系内の昇温完了後に窒素供給管(28)上のシャ断弁(29)を閉じ、原燃料供給管(9)上のシャ断弁(10)を開いて原燃料を導入する。尚、この発明における窒素供給管(28)とシャ断弁(29)は、上記発明の第1図に示す窒素供給管(23)とシャ断弁(24)と兼ねてよいことは勿論のことである。また、第2図の実施例では、窒素供給管(28)を脱硫器(3)とエジェクタ(4)との間の原燃料供給管(9)上に接続する例を示したが、これをエジェクタ(4)の下流側の混合ガス供給管(10)上に接続してもよく、上記実施例と同様の効果を奏する。

#### (発明の効果)

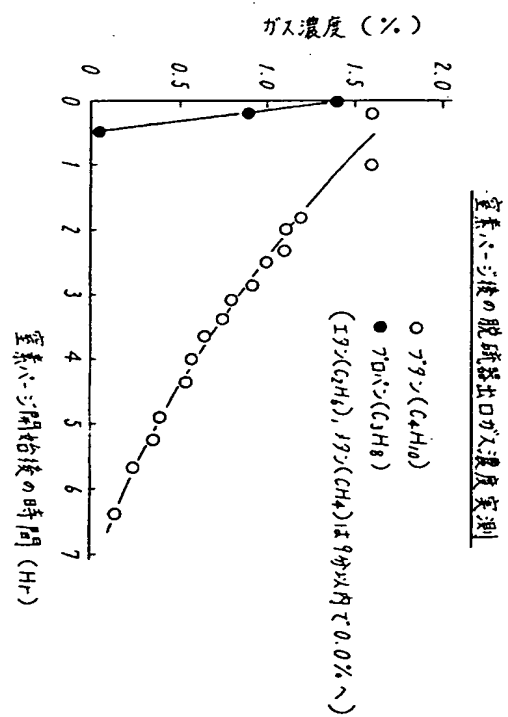
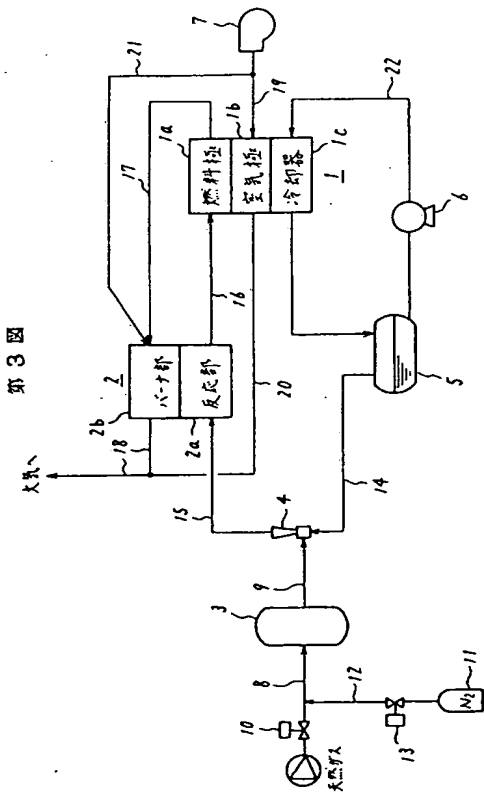
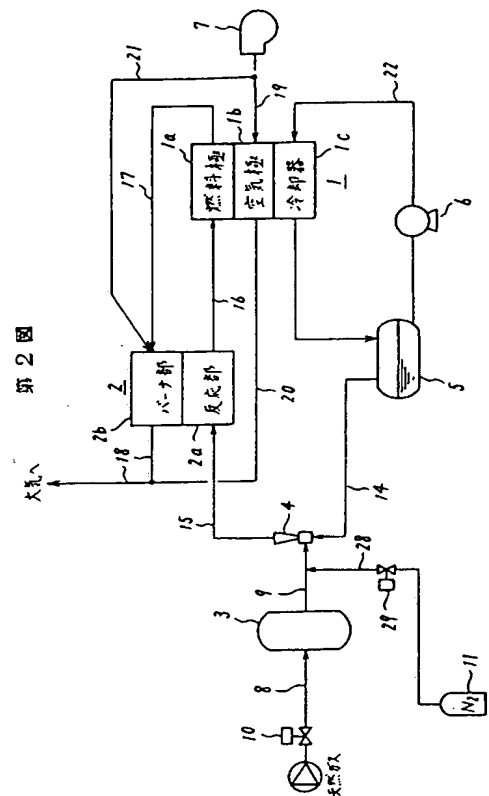
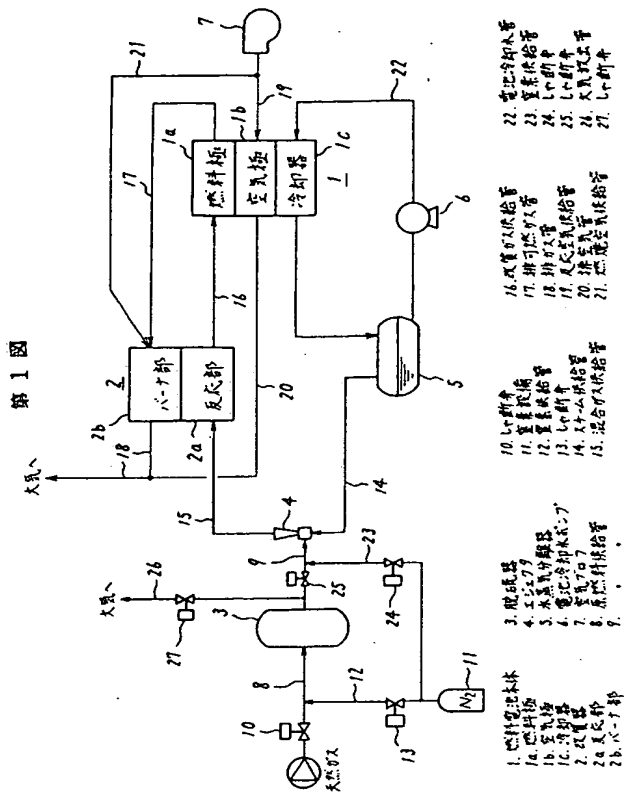
以上のように、この発明によれば、脱硫器の下流側にシャ断弁を介して配設された窒素設備につながる窒素供給管を設け、窒素供給管からの窒素をシャ断弁を介して脱硫器の下流側から供給するようにしたので、短時間で効果的な窒素供給が行える燃料電池発電システムを得ることができる。

バージの特性を示す特性図である。

図において、(1)は燃料電池本体、(2)は改質器、(3)は脱硫器、(11)は窒素設備、(23)は窒素供給管、(24)はシャ断弁、(28)は窒素供給管、(29)はシャ断弁である。

尚、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄



#### 第4図